

# 数据手册

# DATASHEET

ASC8022W

ASC8022WS

ASC8023W

单键 LED 调光触摸芯片

(Rev:1.4)

## 一、概述

ASC8022W、ASC8022WS、ASC8023W 是为实现人体触摸界面而设计的一款电容式触摸控制芯片。可替代机械式轻触按键，实现防水防尘、密封隔离、坚固美观的操作界面。使用该芯片可以实现 LED 灯光的触摸开关控制和亮度调节。

## 二、特性

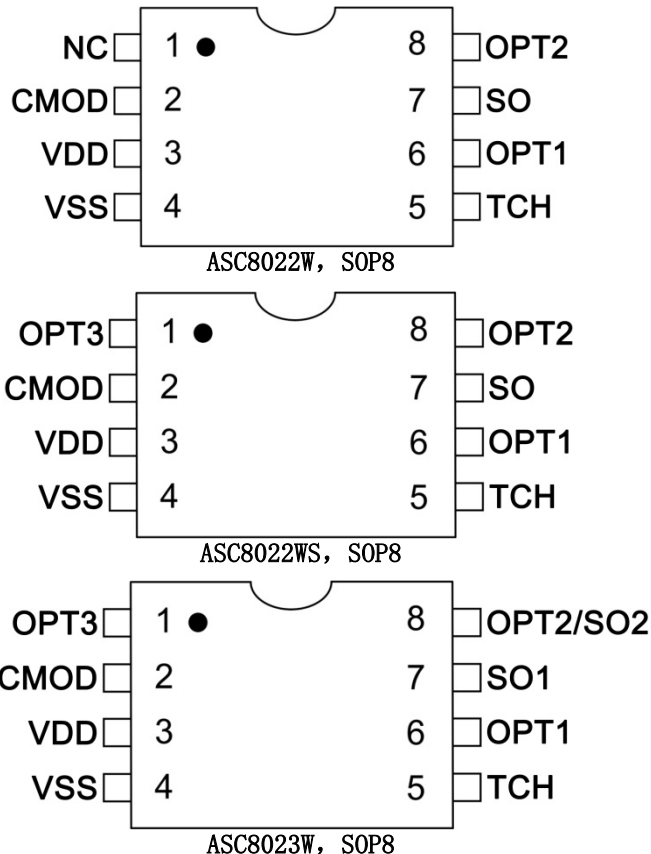
- 1、工作电压范围：2.3~5.5V。
- 2、待机功耗低，待机电流：10uA@VDD=5V & C<sub>MOD</sub>=10nF；7uA@VDD=3V & C<sub>MOD</sub>=10nF。
- 3、按键响应时间：小于 100ms。
- 4、控制信号输出频率达 32KHz，无频闪现象。
- 5、HBM ESD：±5KV 以上。
- 6、内置稳压源、上电复位、低压复位、环境自适应算法、高效数字滤波算法等多种措施，可靠性高。
- 7、抗电源干扰及手机干扰特性好，近距离、多角度手机干扰情况下触摸响应灵敏度及可靠性不受影响。
- 8、高灵敏度(用户可自行调节)。
- 9、按键感应盘大小：大于 3mm\*3mm, 根据不同面板材质跟厚度而定，可以直接用大面积金属片。
- 10、按键感应盘材料：PCB 铜箔，金属片，平顶锥形弹簧，导电橡胶，导电玻璃的 ITO 层等。
- 11、面板厚度：0~12mm, 根据不同的面板材质有所不同。
- 12、面板材质：绝缘材料，如有机玻璃，普通玻璃，钢化玻璃，塑胶，木材，纸张，陶瓷，石材等。
- 13、高防水性能，芯片内置防水算法。在防水模式下，无论面板上有溅水、漫水甚至完全被水淹没，按键都可以正确快速的响应。不同于目前一般感应按键在面板溅水、漫水时容易误动作，积水后反应迟钝或误响应的情况。

## 三、应用范围

触摸台灯、触摸化妆镜灯、触摸直播灯。

## 四、封装及引脚定义

### 1、封装及引脚定义



## 2、引脚定义描述

NO.	ASC8022W	ASC8022WS	ASC8023W	I/O	描述
1	NC	OPT3	OPT3	I	选项输入脚 3。
2	CMOD	CMOD	CMOD	I/O	灵敏度调节采样电容输入脚(建议误差小于 10%的 X7R 电容)。
3	VDD	VDD	VDD	P	电源正。
4	VSS	VSS	VSS	P	电源负。
5	TCH	TCH	TCH	I	触摸输入脚。
6	OPT1	OPT1	OPT1	I	选项输入脚 1。
7	SO	SO	SO1	I/O	PWM 输出脚 1。
8	OPT2	OPT2	OPT2/SO2	I/O	选项输入脚 2, PWM 输出脚 2。

引脚类型:

I: CMOS 输入。

O: CMOS 输出。

I/O: CMOS 输入/输出。

P: 电源/接地。

## 五、ASC8022W 功能描述

TCH 触摸输入对应 SO 灯光控制输出(PWM)。共有四种功能可选, 由 OPT1/OPT2 管脚上电前的输入状态来决定。芯片管脚有内部上拉, 悬空为 1, 接 GND 为 0, 具体如下表:

模式	OPT1	OPT2	输出	调光方式	
1	1	1	单	亮度无记忆无缓冲	无级调光
2	0	1	单	亮度无记忆有缓冲	无级调光
3	1	0	单	亮度有记忆有缓冲	无级调光
4	0	0	单	顺序低->中->高->灭	三段调光

详细功能说明如下:

### 1、模式 1: 亮度无记忆无缓冲 LED 触摸无级调光功能

(1)、TCH 触控输入对应 SO 的 PWM 调光 LED 输出。初始上电时, 灯为关灭状态。

(2)、短按触摸(触摸持续时间小于 550ms)时, 可实现灯光的亮灭控制。一次短按触摸, 灯亮; 再一次短按触摸, 灯灭; 如此循环。灯光点亮或关灭时, 亮度无缓冲。且灯光点亮初始亮度固定为 90% 占空比。

(3)、长按触摸(触摸持续时间大于 550ms)时, 可实现灯光无级亮度调节。一次长按触摸, 灯光亮度逐渐增加, 松开时灯光亮度停在松开时刻对应的亮度, 若长按时间超过 3 秒钟, 则灯光亮度达到最大亮度后不再变化; 再一次长按触摸, 灯光亮度逐渐降低, 松开时灯光亮度停在松开时刻对应的亮度, 若长按时间超过 3 秒钟, 则灯光亮度达到最小亮度后不再变化; 如此循环。

(4)、最低亮度的 PWM 信号占空比为 2%, 最高亮度为 100%, 关灯情况下长按触摸也可以开灯, 此时按键按下后先以最高亮度点灯, 若超过 550ms 后仍未松开, 则向下无级调光。

(5)、短按触摸和长按触摸可以在任何时候随意使用, 相互之间功能不受干扰和限制。

### 2、模式 2: 亮度无记忆有缓冲的 LED 触摸无级调光功能

在模式 1 的基础上, 在点击触摸开灯和关灯时, 通过使灯光由一个较低亮度平滑过渡到开灯初始亮度, 在点击触摸关灯时, 使灯光由当前亮度平滑降低直至关灭, 从而达到亮度平滑变化的视觉缓冲效果, 起到保护眼睛和视力的效果。

### 3、模式 3: 亮度有记忆有缓冲的 LED 触摸无级调光功能

(1)在模式 2 的基础上增加了亮度记忆功能。即在电源不断电的情况下, 每次短按触摸关灯时的亮度会被记忆, 下次短按触摸开灯时会以此亮度作为初始亮度。

(2)初始上电或断电后重新上电, 第一次开灯的初始亮度固定为 90% 最高亮度, 第一次调光的方向固定为向下调光。

(3)未断电短按开灯后第一次长按调光的方向由之前记忆的亮度值来决定, 若记忆亮度值大于 50%, 则向下调光; 若记忆

亮度值小于 50%，则向上调光。

#### 4、模式 4: LED 三段触摸调光功能

(1)、初始上电时，S0 输出全低电平，灯为关灭状态。

(2)、每次点击触摸，灯光亮度按低亮度→中亮度→高亮度→灭依次循环变化，低、中、高三档亮度对应的 PWM 占空比分别为 10%、40%、100%。

### 六、ASC8022WS 功能描述

TCH 触摸输入对应 S0 灯光控制输出 (PWM)。共有 8 种功能可选，由 OPT1/OPT2/OPT3 管脚上电前的输入状态来决定。芯片管脚有内部上拉，悬空为 1，接 GND 为 0，具体如下表：

模式	OPT1	OPT2	OPT3	输出	调光方式	
1	1	1	1	单	亮度无记忆无缓冲	无级调光
2	0	1	1	单	亮度有记忆无缓冲	无级调光
3	1	0	1	单	顺序高→中→低→灭循环	三段调光
4	0	0	1	单	顺序低→中→高→灭循环	三段调光
5	1	1	0	单	输出低有效，平时为高电平	同步按键
6	1	0	0	单	输出高有效，平时为低电平	同步按键
7	0	1	0	单	上电输出高电平，按键翻转输出	锁存开关
8	0	0	0	单	上电输出低电平，按键翻转输出	锁存开关

详细功能说明如下：

#### 1、模式 1: 亮度无记忆无缓冲 LED 触摸无级调光功能

(1)、TCH 触控输入对应 S0 的 PWM 调光 LED 输出。初始上电时，灯为关灭状态。

(2)、短按触摸（触摸持续时间小于 550ms）时，可实现灯光的亮灭控制。一次短按触摸，灯亮；再一次短按触摸，灯灭，如此循环。灯光点亮或关灭时，亮度无缓冲。且灯光点亮的初始亮度固定为 90% 占空比。

(3)、长按触摸（触摸持续时间大于 550ms）时，可实现灯光无级亮度调节。一次长按触摸，灯光亮度逐渐增加，松开时灯光亮度停在松开时刻对应的亮度，若长按时间超过 3 秒钟，则灯光亮度达到最大亮度后不再变化；再一次长按触摸，灯光亮度逐渐降低，松开时灯光亮度停在松开时刻对应的亮度，若长按时间超过 3 秒钟，则灯光亮度达到最小亮度后不再变化，如此循环。

(4)、最低亮度的 PWM 信号占空比为 2%，最高亮度为 100%。关灯情况下长按触摸也可开灯，此时按键按下后先以最高亮度点灯，若超过 550ms 后仍未松开，则向下无级调光。

(5)、短按触摸和长按触摸可以在任何时候随意使用，相互之间功能不受干扰和限制。

#### 2、模式 2: 亮度有记忆无缓冲 LED 触摸无级调光功能:

(1)、在模式 1 的基础上增加了亮度记忆功能。即在电源不断电的情况下，每次短按触摸关灯时的亮度会被记忆，下次短按触摸开灯时会以此亮度作为初始亮度。

(2)、初始上电或断电后重新上电，第一次开灯的初始亮度固定为 90% 占空比，第一次调光的方向固定为向下调光。

(3)、未断电短按开灯后第一次长按调光的方向由之前记忆的亮度值来决定，若记忆亮度值大于 50%，则向下调光；若记忆亮度值小于 50%，则向上调光。

#### 3、模式 3、4: LED 三段触摸调光功能

(1)、初始上电时，S0 输出全低电平，灯为关灭状态。

(2)、每次短按触摸，依 OPT1/OPT2/OPT3 选择不同，灯光亮度按[高亮度→中亮度→低亮度→灭]依次循环变化，或[低亮度→中亮度→高亮度→灭]依次循环变化。

(3)、低、中、高三档亮度对应的 PWM 占空比分别为 10%、40%、100%。

#### 4、模式 5: 同步触摸输出功能

(1)、初始上电时，S0 输出为高电平。

(2)、触摸按键后，S0 输出变为低电平；触摸松开后，S0 输出恢复高电平。

#### 5、模式 6：同步触摸输出功能

(1)、初始上电时，S0 输出为低电平。

(2)、触摸按键后，S0 输出变为高电平；触摸松开后，S0 输出恢复低电平。

#### 6、模式 7：锁存开关触摸输出功能

(1)、初始上电时，S0 输出为高电平。

(2)、每触摸按键一次，S0 输出状态翻转一次。

#### 7、模式 8：锁存开关触摸输出功能

(1)、初始上电时，S0 输出为低电平。

(2)、每触摸按键一次，S0 输出状态翻转一次。

### 七、ASC8023W 功能描述

TCH 触摸输入对应 S01 以及 S02 两路灯光控制输出(PWM)。S02/OPT2 为输入输出功能复用管脚，既可以用作调光输出 S02，也可以用作选项输入 OPT2。共有六种功能可选，由 OPT1/OPT2/OPT3 管脚上电前的输入状态来决定。芯片管脚有内部上拉，悬空为 1，接 GND 为 0，具体如下表：

模式	OPT1	OPT2	OPT3	输出	调光方式	
1	1	1	1	单	亮度无记忆无缓冲	无级调光
2	1	1	0	单	亮度有记忆无缓冲	无级调光
3	1	0	1	双	亮度无记忆无缓冲	无级调光
4	1	0	0	双	亮度有记忆无缓冲	无级调光
5	0	0	1	单	顺序低->中->高->灭	三段调光
6	0	0	0	单	顺序高->中->低->灭	三段调光

详细功能说明如下：

#### 1、模式 1：亮度无记忆无缓冲单输出 LED 触摸无级调光功能

(1)、TCH 触控输入对应 S01 一路 PWM 调光 LED 输出。初始上电时，灯为关灭状态。

(2)、短按触摸（触摸持续时间小于 550ms）时，可实现灯光的亮灭控制。一次短按触摸，灯亮；再一次短按触摸，灯灭；如此循环。灯光点亮或关灭时，无亮度缓冲。且灯光点亮的初始亮度固定为最高亮度。

(3)、长按触摸（触摸持续时间大于 550ms）时，可实现灯光无级亮度调节。一次长按触摸，灯光亮度逐渐增加，松开时灯光亮度停在松开时刻对应的亮度，若长按时间超过 3 秒钟，则灯光亮度达到最大亮度后不再变化；再一次长按触摸，灯光亮度逐渐降低，松开时灯光亮度停在松开时刻对应的亮度，若长按时间超过 3 秒钟，则灯光亮度达到最小亮度后不再变化；如此循环。

(4)、最低亮度的 PWM 信号占空比为 2%，最高亮度为 100%。关灯情况下长按触摸也可开灯，此时按键按下后先以最高亮度点灯，若超过 550ms 后仍未松开，则向下无级调光。

(5)、短按触摸和长按触摸可以在任何时候随意使用，相互之间功能不受干扰和限制。

#### 2、模式 2：亮度有记忆无缓冲单输出 LED 触摸无级调光功能：

(1)、在模式 1 的基础上增加了亮度记忆功能。即在电源不断电的情况下，每次短按触摸关灯时的亮度会被记忆，下次短按触摸开灯时会以此亮度作为初始亮度。

(2)、初始上电或断电后重新上电，第一次开灯的初始亮度固定为 100%最高亮度，第一次调光的方向固定为向下调光。

(3)、未断电短按开灯后第一次长按调光的方向由之前记忆的亮度值来决定，若记忆亮度值大于 50%，则向下调光；若记忆亮度值小于 50%，则向上调光。

#### 3、模式 3：亮度无记忆无缓冲双输出 LED 触摸无级调光功能：

在模式 1 的基础上将输出由一路 PWM 调光扩展为两路。

(1)、TCH 触摸输入对应 S01、S02 两路 PWM 调光 LED 输出。初始上电时，两路灯均为关灭状态。



(2)、第一次短按触摸，第一路灯（S01 输出驱动）亮；第二次短按触摸，第一路灯灭，第二路灯（S02 输出驱动）亮；第三次短按触摸，两路灯都灭。

(3)、当某一路灯亮时，长接触摸可对此灯亮度进行无级调光，调节方式同上。

(4)、当两路灯都不亮时，长接触摸会首先点亮第一路灯，然后再对此路灯进行无级调光。

#### 4、模式 4：亮度有记忆无缓冲双输出 LED 触摸无级调光功能

(1)、在模式 3 的基础上增加了亮度记忆功能。即在不掉电的情况下，每次触摸关灯或切换到另外一路灯前的亮度会被记忆保存，下次触摸开灯或切换到此路灯时会以此被记忆的亮度点亮 LED。如发生断电的话，则重新上电后第一次触摸开灯或第一次切换到此路灯时亮度固定为最高亮度。

(2)、未断电短按开灯后第一次长按调光的方向由之前记忆的亮度值来决定，若记忆亮度值大于 50%，则向下调光；若记忆亮度值小于 50%，则向上调光。

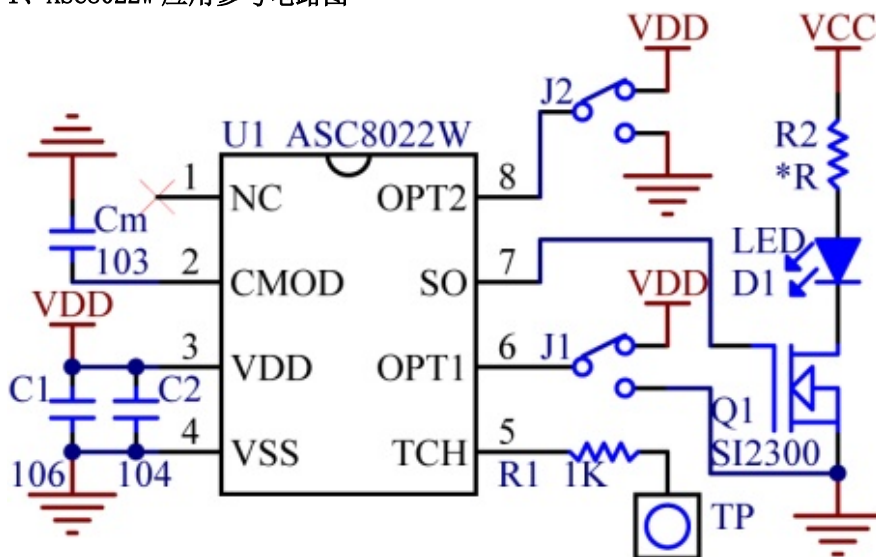
#### 5、模式 5、6：LED 三段触摸调光功能

(1)、初始上电时，灯为关灭状态。

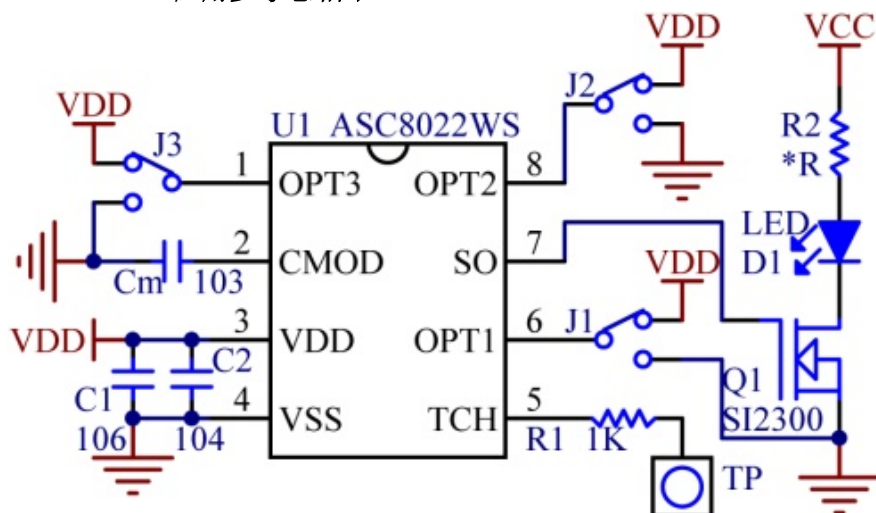
(2)、每次短按触摸，依 OPT1/OPT2/OPT3 选择不同，灯光亮度按[低亮度->中亮度->高亮度->灭]依次循环变化，或[高亮度->中亮度->低亮度->灭]依次循环变化。

### 八、应用参考电路图

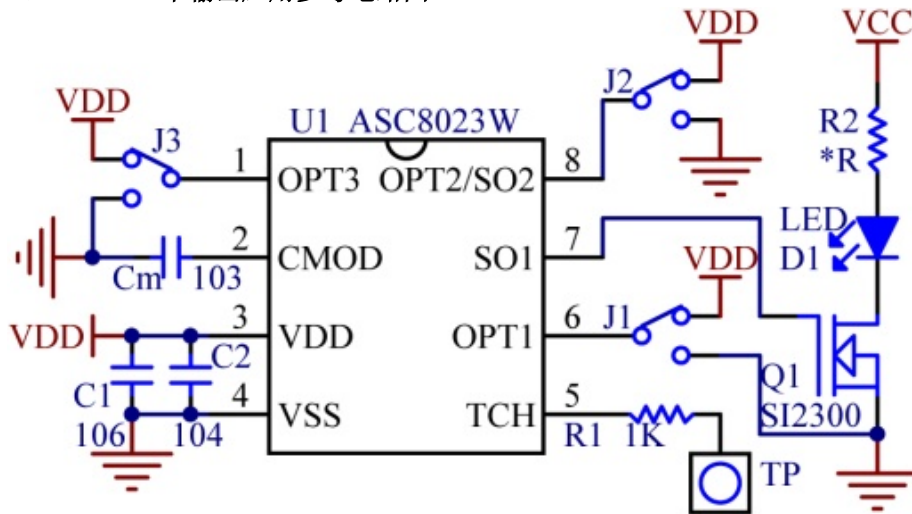
#### 1、ASC8022W 应用参考电路图



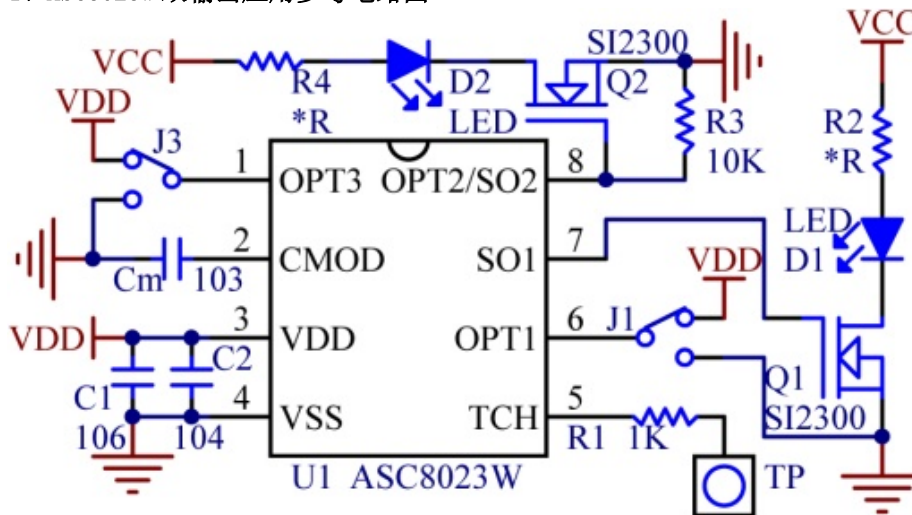
#### 2、ASC8022WS 应用参考电路图



### 3、ASC8023W 单输出应用参考电路图



### 4、ASC8023W 双输出应用参考电路图



#### 注意:

- (1)、C1、C2、Cm 靠近 IC，应采取与 IC 的 VDD 和 VSS 管脚最短距离布线。
- (2)、芯片第 5 脚 TCH 串联的 1K 电阻作用：1、提高触摸抗干扰能力。2、外部意外进入的电压限流，焊接触摸弹簧或触摸金属盘时，防止电烙铁漏电电压电流进入芯片引起损坏芯片。
- (3)、OPT1、OPT2、OPT3 管脚建议接到固定电平状态。
- (4)、在 PCB 上从触摸盘到 TCH 管脚的走线越短越好，且触摸走线与其它走线不得平行或交叉。
- (5)、电源供电必须稳定，若电源电压发生快速漂移或跳变，可能造成灵敏度异常或误检测。
- (6)、触摸介质，不得含有金属或导电材料成份，表面涂料也同样要求。
- (7)、触摸盘的形状与面积、以及与 TCH 引脚间导线长度，均会对触摸感应灵敏度产生影响。
- (8)、PCB 铺地比例越小(或触摸走线和触摸盘离铺地间距越远)，PCB 触摸焊盘与地之间的寄生电容越小，人体触摸后手指电容相对 PCB 寄生电容变化越大，触摸灵敏度越高，可穿透介质越厚，但易受到外界干扰。
- (9)、PCB 铺地比例越大(或触摸走线和触摸盘离铺地间距越近)，PCB 触摸焊盘与地之间的寄生电容越大，人体触摸后手指电容相对 PCB 寄生电容变化越小，触摸灵敏度越低，可穿透介质越薄，不易受到外界干扰。
- (10)、建议实际应用时兼顾灵敏度和抗干扰设计 PCB 的铺地形式。如对穿透介质厚度要求不高，建议增加铺地比例以提高抗干扰性能。

## 九、灵敏度调节

### 1、灵敏度调节电容

芯片 CMOD 管脚为灵敏度调节采样电容输入口, 根据实际情况采用不同介质、介质不同厚度、产品结构、PCB 布线铺地情况, 可通过调整 CMOD 与 GND 之间的  $C_m$  电容来调节触摸灵敏度, 达到灵敏度最理想状态。

电容容值越大, 灵敏度越高, 抗干扰能力降低; 电容容值越小, 灵敏度越低, 抗干扰能力增强。

并不是电容越大就越灵敏, 不合适的电容, 会导致过灵敏或反应迟钝, 调整依据以手指刚好接触到触摸介质有反应为最理想状态, 如果需要用力压才有反应, 说明灵敏度不够, 如果还没有接触到介质就有反应, 说明灵敏度过高。具体应根据实际应用的 PCB 和产品外壳相结合来调整, 定案后生产过程中无需再重新调整。

灵敏度调节电容建议使用精度为 10% 的 X7R 电容。以下数据仅供参考, 具体以实际为准。

介质类型	CMOD 采样电容参考
直接接触金属外壳	333, $\pm 10\%$ , 16V, X7R
3mm 以内亚克力玻璃	103, $\pm 10\%$ , 16V, X7R
3-6mm 亚克力玻璃	203, $\pm 10\%$ , 16V, X7R
6-10mm 亚克力玻璃	473, $\pm 10\%$ , 16V, X7R

需要使用在大面积金属直接接触的触控方案上时, 建议在触摸布线靠近芯片 TCH 引脚串联一个 102 左右的电容, 具体容量按实际应用调整为准。

### 2、影响触摸灵敏度的因素

影响触摸灵敏度的因素主要有以下几个方面:

(1)、按键离芯片的距离。离芯片越近的按键, 其触摸效果越好, 反之则越差。因此用户在 PCB 布局的时候, 尽量将芯片放置在相距最远的两个按键的中间位置。

(2)、按键至芯片的连线线宽。按键至芯片走线越细, 触摸效果越好, 反之则越差。因此尽量使按键至芯片之间连线更细。

(3)、按键至芯片的连线和其它信号线(包括地线)的距离。距离越远, 则其它信号线对触摸按键的影响越小, 建议触摸按键至芯片的连线尽量远离其它信号线。不同触摸按键与芯片连线的相互影响很小, 因此可以靠的比较近。

(4)、触摸按键和面板的接触面积。面积越大、接触越紧密, 触摸效果越好, 反之越差。

(5)、触摸面板的材质和厚度。面板越薄, 触摸效果越好, 反之越差。用玻璃、微晶板等材质做成的面板, 其触摸效果要比用塑料、有机玻璃等材质做成的面板好。而金属材质的面板无法检测触摸按键。

## 十、注意事项

### 1、电源部分

如果电源的纹波幅度达到了 0.2V, 建议对电源做特别处理, 比如电源部分增加稳压 LDO 或滤波电路等。

### 2、PCB 设计

用户在设计 PCB 的时候, 应该注意以下几个方面:

(1)、芯片的滤波电容尽量紧靠着芯片, 过电容的连线应不宽于电容焊盘。

(2)、触摸按键检测部分的地线应该单独连接成一个独立的地, 再有一个点连接到整机的共地。

(3)、避免高压、大电流、高频操作的主板与触摸电路板上下重叠安置。如无法避免, 应尽量远离高压大电流的期间区域或在主板上加屏蔽。

(4)、感应盘到触摸芯片的连线尽量短和细, 如果 PCB 工艺允许尽量采用 5mil 的线宽。

(5)、感应盘到触摸芯片的连线不要跨越强干扰、高频的信号线。

(6)、感应盘到触摸芯片的连线周围 0.5mm 不要走其它信号线。

(7)、如果直接使用 PCB 板上的铜箔图案作触摸感应盘, 应使用双面 PCB 板。触摸芯片和感应盘到 IC 引脚的连线应放在感应盘铜箔的背面 (BOTTOM)。感应盘应紧贴触摸面板。

(8)、感应盘铜皮面的铺铜应采用网格图案, 并且网格中铜的面积不超过网格总面积的 40%。铺铜必须离感应盘有 0.5mm 以上的距离。原则是感应盘到 IC 连线的背面如果铺铜必须采用如图所示的图案, 铜的面积不超过网格总面积的 40%。





40%

## 十一、电气参数

### 1、电气特性极限参数

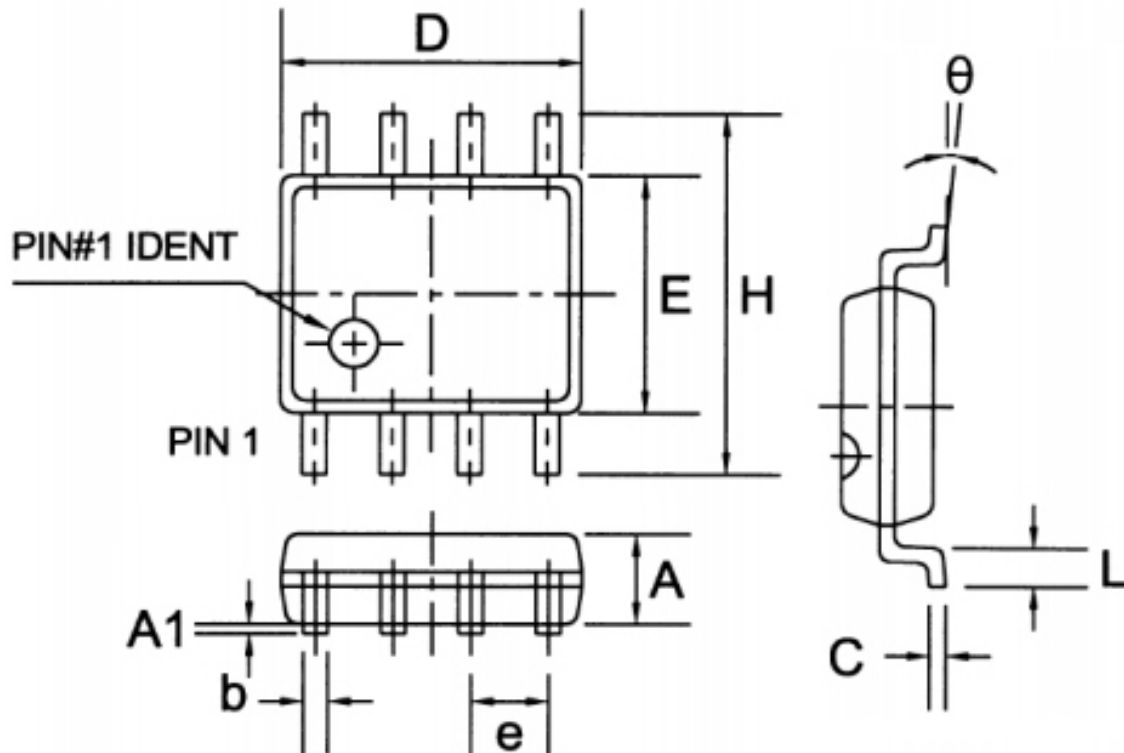
参数	标号	条件	范围	单位
供电电压	VDD	—	-0 to +6.0	V
输入电压	VI	所有 I/O 口	-0.3 to VDD+0.3	V
工作温度	TA	—	-20 to +70	°C
储藏温度	TSTG	—	-40 to +125	°C

### 2、直流特性 (如无特殊说明 VDD=2.3V~5.5V, Temp = 25°C)

参数	标号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
工作电压	VDD		2.3		5.5	V
输入高电压阈值	VIH		0.75VDD			V
输入低电压阈值	VIL				0.25VDD	V
输出 Source 电流	IOH_SO	VDD=5V, VOH=9/10VDD		-4.5		mA
		VDD=5V, VOH=2/3VDD		-12		mA
输出 Sink 电流	IOH_SO	VDD=5V, VOL=1/10VDD		12		mA
		VDD=5V, VOL=1/3VDD		28		mA
待机电流	ISB	VDD=5V, CMOD=10nF		10		uA
		VDD=3V, CMOD=10nF		7		uA
PWM 输出频率	FPWM			32		KHz

## 十二、封装信息 (Packaging): SOP8

Symbol	Dimensions in Millimeters			Dimensions in Inches		
	Min	Nom	Max	Min	Nom	Max
A	1.30	1.50	1.70	0.051	0.059	0.067
A1	0.06	0.16	0.26	0.002	0.006	0.010
b	0.3	0.40	0.55	0.012	0.016	0.022
C	0.15	0.25	0.35	0.006	0.010	0.014
D	4.72	4.92	5.12	0.186	0.194	0.202
E	3.75	3.95	4.15	0.148	0.156	0.163
e	—	1.27	—	—	0.050	—
H	5.70	6.00	6.30	0.224	0.236	0.248
L	0.45	0.65	0.85	0.018	0.026	0.033
θ	0°	—	8°	0°	—	8°



### 十三、注意

- 1、规格书、手册、文档中 OPSUN、AOPSUN 的文字名称和图形标识是深圳市奥普尚科技有限公司的注册商标。
- 2、奥普尚科技保留对规格书、手册、文档中所有产品在可靠性、功能和设计方面的改进作进一步说明的权利。
- 3、奥普尚科技拥有不事先通知而修改规格书、手册、文档的权利。
- 4、规格书、手册、文档如有更新将不另作通知，请用户在使用前先确认手中的规格书、手册、文档是否为最新版本。
- 5、奥普尚科技不承担由本规格书、手册、文档中所涉及的内容、产品或电路的运用和使用所引起的任何责任。
- 6、规格书、手册、文档中提到的所有内容、参数、电路、图纸其目的仅仅是用来做参考设计说明，奥普尚科技不保证和不表示这些应用没有更深入的修改就能适用于任何产品设计。
- 7、奥普尚科技的产品不是专门设计应用于生命维持、救生和任何使用由于故障或其它原因可能会对人身个体造成危害、伤害甚至死亡的领域。如果将奥普尚科技的产品应用于上述领域，即使这些是由奥普尚科技在产品设计和制造上的疏忽引起的，用户应赔偿所有费用、损失、合理的人身伤害或死亡所直接或间接产生的律师费用，并且用户保证奥普尚科技与上述事宜无关。